

COPY OF PAPERS
ORIGINALLY FILED

#4
GP/2853
priority
7 15 02
WS

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT: Manabu Tomita, et al. ATTY. DOCKET NO. 09792909-5259
SERIAL NO. 10/052,820 GROUP ART UNIT: 2853
DATE FILED: November 7, 2001 EXAMINER:
INVENTION: "PRINTER, PRINT HEAD, AND PRINT HEAD MANUFACTURING METHOD"

SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

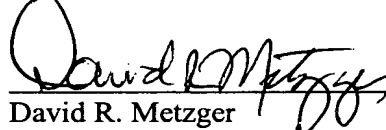
Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

S I R:

Applicants herewith submit the certified copy(ies) of Japanese Application(s) No(s). P2000-344235 filed November 7, 2000, and claims priority to the November 7, 2000, date.

The Commissioner is authorized to charge any fees which may be due or credit any overpayments to Deposit Account No. 19-3140. A duplicate copy of this sheet is enclosed for that purpose.

Respectfully submitted,

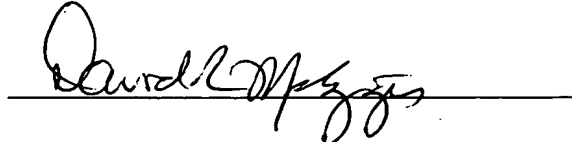


(Reg. No. 32,919)

David R. Metzger
SONNENSCHN NATH & ROSENTHAL
P.O. Box #061080
Wacker Drive Station - Sears Tower
Chicago, Illinois 60606-1080
Telephone 312/876-8000
Customer #26263
Attorneys for Applicants

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that a true copy of the foregoing Submission of Certified Copies of Priority Documents was forwarded to the United States Patent Office via U.S. First Class mail on May 2, 2002.



RECEIVED
MAY 15 2002
112800 MAIL ROOM



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

RECEIVED
MAY 15 2002
PTC 2800 MAIL ROOM

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年11月 7日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-344235

出 願 人

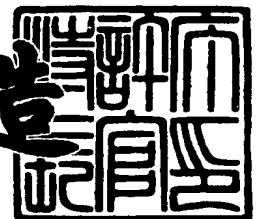
Applicant(s):

ソニー株式会社

2001年10月26日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3094909

【書類名】 特許願

【整理番号】 0000721102

【提出日】 平成12年11月 7日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 2/16

【発明の名称】 プリンタ、プリンタヘッド及びプリンタヘッドの製造方法

【請求項の数】 9

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

 【氏名】 富田 学

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

 【氏名】 五十嵐 浩一

【特許出願人】

 【識別番号】 000002185

 【氏名又は名称】 ソニー株式会社

 【代表者】 出井 伸之

【代理人】

 【識別番号】 100102185

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 多田 繁範

 【電話番号】 03-5950-1478

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 047267

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9713935

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プリンタ、プリンタヘッド及びプリンタヘッドの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

前記プリンタヘッドに配置された発熱素子の加熱によりノズルからインク液滴を飛び出させて印刷するプリンタにおいて、

前記プリンタヘッドが、

前記発熱素子を配置してなる基板に対して、前記発熱素子上に、少なくともインク液室及びノズルによる中空部分の形状による凸型を形成した後、

前記凸型の先端が突出し、かつ前記インク液室に対応する部位を覆う膜厚により、前記凸型を形成してなる基板に所定の硬化樹脂材料を塗布して硬化させ、

前記凸型を除去して製造された

ことを特徴とするプリンタ。

【請求項 2】

前記凸型が、

光感光性の材料膜を前記基板上に形成した後、

前記材料膜を露光して現像することにより形成された

ことを特徴とする請求項 1 に記載のプリンタ。

【請求項 3】

前記材料膜の露光が、

前記インク液室に対応する部位の露光と、前記ノズルに対応する部位の露光とに分けて実行された

ことを特徴とする請求項 2 に記載のプリンタ。

【請求項 4】

発熱素子の加熱によりノズルからインク液滴を飛び出させるプリンタヘッドにおいて、

前記プリンタヘッドが、

前記発熱素子を配置してなる基板に対して、前記発熱素子上に、少なくともインク液室及びノズルによる中空部分の形状による凸型を形成した後、

前記凸型の先端が突出し、かつ前記インク液室に対応する部位を覆う膜厚により、前記凸型を形成してなる基板に所定の硬化樹脂材料を塗布して硬化させ、
前記凸型を除去して製造された
ことを特徴とするプリンタヘッド。

【請求項 5】

前記凸型が、
光感光性の材料膜を前記基板上に形成した後、
前記材料膜を露光して現像することにより形成された
ことを特徴とする請求項 4 に記載のプリンタヘッド。

【請求項 6】

前記材料膜の露光が、
前記インク液室に対応する部位の露光と、前記ノズルに対応する部位の露光と
に分けて実行された
ことを特徴とする請求項 5 に記載のプリンタヘッド。

【請求項 7】

発熱素子の加熱によりノズルからインク液滴を飛び出させて印刷するプリンタ
ヘッドの製造方法において、
前記発熱素子を配置してなる基板に対して、前記発熱素子上に、少なくともイ
ンク液室及びノズルによる中空部分の形状による凸型を形成するステップと、
前記凸型の先端が突出し、かつ前記インク液室に対応する部位を覆う膜厚によ
り、前記凸型を形成してなる基板に所定の硬化樹脂材料を塗布するステップと、
前記硬化樹脂材料を硬化させるステップと、
前記凸型を除去するステップと
を有することを特徴とするプリンタヘッドの製造方法。

【請求項 8】

前記凸型を形成するステップは、
光感光性の材料膜を前記基板上に形成するステップと、
前記材料膜を露光するステップと、
前記材料膜を現像して前記凸型を取り残すステップとを有する

ことを特徴とする請求項 7 に記載のプリンタヘッドの製造方法。

【請求項 9】

前記材料膜を露光するステップは、

前記インク液室に対応する部位を露光する第 1 のステップと、

前記ノズルに対応する部位を露光する第 2 のステップとを有する

ことを特徴とする請求項 8 に記載のプリンタヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プリンタ、プリンタヘッド及びプリンタヘッドの製造方法に関し、特に発熱素子によりインク液室のインクを加熱してインク液滴を飛び出させる方式のプリンタに適用することができる。本発明は、所定形状による凸型を形成した基板に、硬化樹脂材料を塗布して硬化させた後、凸型を除去してインク液室及びノズルを作成するようにし、このとき凸型の先端が突出し、かつインク液室を形成可能な膜厚により硬化樹脂材料を塗布することにより、簡易な工程で、十分な仕上がりを確保することができるようにする。

【0002】

【従来の技術】

従来、インクジェット方式のプリンタにおいては、微小なノズルからインク液滴を飛び出させて印刷対象に付着させることにより、画像、文字等を印刷するようになされている。このようなインクジェット方式のプリンタにおいては、ヒーターの加熱により、又は圧電素子の駆動により、微小なノズルからインク液滴を飛び出させて印刷するようになされている。

【0003】

このうちヒーターの加熱による方式においては、基板のヒーター上に所定形状による凸型を形成した後、硬化樹脂材料を塗布して硬化させ、その後、凸型を除去して中空構造とすることにより、基板上にインク液室及びノズルを作成する方法が提案されている（特開平 9 - 7 6 5 1 6 号公報）。

【0004】

すなわちこの方法においては、始めに、半導体製造技術により半導体基板上にヒータを形成する。続いてヒーターの上に、フォトリソグラフィーの手法により所定の凸型を作成する。ここでこの凸型は、インク液室及びノズルによる中空部分の形状により形成される。さらにこの方法においては、この半導体基板上に、エポキシ樹脂等の硬化樹脂材料を塗布した後、硬化させ、凸側の先端が露出するまで、この樹脂材料を除去する。続いてこの方法においては、凸型を溶解除去する。これによりこの方法では、樹脂材料による中空構造を形成し、この中空構造により半導体基板上にインク流路、インク液室、ノズルを作成する。この方法の場合、簡易な工程によりインク液室等を作成できると考えられる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながらこの方法においては、ノズルの仕上がりが未だ不十分な問題があった。

【0006】

すなわちこの方法の場合、凸型の先端が露出するまで、硬化した樹脂材料を除去することが必要である。このような除去方法であるエッチングにおいては、10 [μm] 程度のエッチングに1時間程度の時間を要し、これにより仕上がりによする時間が長くなる欠点がある。またノズルの先端側であるインク吐出口の側壁が荒れやすく、このためインクの飛び出す方向が不安定になる欠点もある。これに対してバレル研磨においては、比較的、短時間で凸型の先端を露出させることができるものの、サイドエッチ量が多いため、ノズルの先端であるインク吐出口の精度が劣化する欠点がある。

【0007】

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、簡易な工程で、十分な仕上がりを実現することができるプリンタ、プリンタヘッド及びプリンタヘッドの製造方法を提案しようとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

かかる課題を解決するため請求項1又は請求子4の発明においては、プリンタ又はプリンタヘッドに適用して、凸型の先端が突出し、かつインク液室に対応する部位を覆う膜厚により、凸型を形成してなる基板に所定の硬化樹脂材料を塗布して硬化させ、凸型を除去して製造する。

【0009】

また請求項7の発明においては、プリンタヘッドの製造方法に適用して、凸型の先端が突出し、かつインク液室に対応する部位を覆う膜厚により、凸型を形成してなる基板に所定の硬化樹脂材料を塗布するステップと、この硬化樹脂材料を硬化させるステップと、凸型を除去するステップとを有するようにする。

【0010】

請求項1又は請求子4の構成によれば、凸型の先端が突出し、かつインク液室に対応する部位を覆う膜厚により、凸型を形成してなる基板に所定の硬化樹脂材料を塗布して硬化させることにより、余分な膜厚により硬化樹脂材料を除去する工程を省略することができる。これによりこの余分な膜厚の除去によるノズルの仕上がり精度の劣化を防止でき、また除去に要する時間も省略でき、これらにより簡易な工程で、十分な仕上がりを確保することができる。

【0011】

これにより請求項7の構成によれば、簡易な工程で、十分な仕上がりを確保することができるプリンタヘッドの製造工程を得ることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、適宜図面を参照しながら本発明の実施の形態を詳述する。

【0013】

(1) 第1の実施の形態

図1は、本発明の第1の実施の形態に係るプリンタに適用されるプリンタヘッド1について、ノズル2の配列方向に断面を取って示す断面図(図1(A))と、この断面と直交する面により切り取って示す断面図(図1(B))である。こ

のプリンタヘッド1においては、発熱素子であるヒーター3、このヒーター3を駆動するトランジスタ、さらにこのトランジスタを駆動する駆動回路等を集積回路化して半導体基板4が形成される。プリンタヘッド1は、この半導体基板4に対して、ヒーター3上にインク液室5、このインク液室5にインクを導くインク流路6、このインク液室5からインク液滴を飛び出させるノズル2が形成される。

【0014】

すなわちこの実施の形態において、プリンタヘッド1は、図1(A)との対比により図2(A)に示すように、半導体集積回路の作成手法により半導体基板4が形成される。プリンタヘッド1は、ウエハの形態のままで、この半導体基板4上に、感光性の材料膜10が形成される(図2(A))。

【0015】

ここでプリンタヘッド1は、120℃で半導体基板4を加熱した状態で、ヘキサメチルジシラザンのベーパー雰囲気中に90秒間、半導体基板4が暴露されて清浄にされた後、ポジ型レジストが30[μm]の膜厚によりスピコート塗布され、その後、110度の温度でプリバイクされてこの感光性の材料膜10が形成される。なおここでポジ型レジストは、露光により、露光した部分が所定の溶液に溶解する性質のレジストである。またこの感光性の材料膜10については、必要に応じてスピコート塗布以外の塗布方法を適用することもできる。さらにここで30[μm]の膜厚は、インク液室5の基板4側面からノズル2の先端までの厚みに比して所定の量だけ厚い膜厚である。またこの厚さが厚い分の所定量は、後述する凸型14の先端が硬化樹脂材料より突出するに十分な量である。

【0016】

続いてこの実施の形態では、図2(B)に示すように、所定のマスク11によりインク液室5、インク流路6に関する露光処理が実行される。ここでこの露光処理は、感光性の材料膜10がポジ型レジストであることに対応して、ノズル2側より見て、インク液室5、インク流路6に対応する部位の露光を防止する形状にパターニングされてなるマスク11により、これらインク液室5、インク流路6の形状をノズル側に延長した部位10Bについては、露光しないように、また残る部位10Aについては、充分に露光するように実行される。

【0017】

続いてこの実施の形態では、図2(C)に示すように、マスク12に交換してノズル2に関する露光処理が実行される。ここでこの露光処理は、ノズル2側より見て、ノズル2に対応する部位の露光を防止する形状にパターンニングされてなるマスク12により、インク液室5、インク流路6、ノズル2に対応する部位10Bについては、露光しないように、また残る部位10Aについては、十分に露光するように実行される。

【0018】

特にこの実施の形態では、露光光量及び露光時間等の制御により、インク液室5、インク流路6に対応する部位については、12[μm]の厚みにより未露光部分が残るように、その結果としてノズル2に対応する部位については、プリンタヘッド1として完成した場合の、ノズル2の長さ(12[μm])より大きな厚み18[μm]によりノズル2に対応する部位が未露光部分として取り残されるように形成する。

【0019】

続いてこの実施の形態では、図3(D)及び図4に示すように、所定の溶剤により感光性の材料膜10の露光部分が取り除かれる。これによりプリンタヘッド1は、光感光性の材料膜を半導体基板4上に形成した後、この材料膜10を露光して現像することにより、ヒーター3上に、インク液室5、インク流路6、ノズル2による中空部分の形状による凸型14を形成するようになされている。なお図4においては、ノズル2等の符号を付して対応する部位を示す。またこの実施の形態において、この現像に供する溶剤は、TMAH(テトラメチルアンモニウムハイドロオキシド)を2.38%含んでなるアルカリ水溶液を使用した。種々のアルカリ水溶液、さらは無機アルカリなども用いることも可能である。

【0020】

続いてこの実施の形態では、図3(E)に示すように、所定の硬化樹脂材料15が塗布されて硬化される。ここでこの硬化樹脂材料15は、紫外線硬化型のエポキシ樹脂を使用した。プリンタヘッド1は、凸型14の先端が突出し、かつインク液室5、インク流路6に対応する部位を覆う膜厚により、この硬化樹脂材料

15が塗布される。この実施の形態では、この膜厚が25〔μm〕に設定され、これによりこの硬化樹脂材料15の面より凸型14の先端が5〔μm〕だけ飛び出すようになされている。なおこのような膜厚の制御においては、半導体基板4、硬化樹脂材料15の温度、スピンコートによる回転速度等の制御により、実行される。因みに、このような処理において、レジストのポストベイクを事前に実行してもよく、さらに熱硬化型のエポキシ樹脂等を使用してもよい。

【0021】

この実施の形態では、感光性の材料膜10がポジ型レジストであることにより、この硬化樹脂材料15の硬化工程において、併せて凸型14が感光され、続く工程にて容易に凸型14を除去できるようになされている。

【0022】

続いてこの実施の形態では、図3（F）に示すように、所定の溶液により凸型14を除去し、これによりウエハ形状によるプリンタヘッド1が形成される。プリンタヘッド1は、その後、個々に切り出されてアッセンブリ工程に搬送されてプリンタに組み立てられる。

【0023】

これによりこの実施の形態では、余分なエポキシ樹脂をバレル研磨、エッチング等により取り除く工程を省略することができ、その分、エッチングによる場合に比して、作業工程を短くし、かつインク吐出口の側壁の荒れを防止することができ、またバレル研磨による場合に比して、インク吐出口の精度を低下を防止することができる。従ってその分、簡易な工程で、十分な仕上がりを確保することができるようになされている。

【0024】

この実施の形態において、この凸型14の除去に供する溶液は、凸型14の作成に供したと同一の、TMAH（テトラメチルアンモニウムハイドロオキシイト）を0.38%含んでなるアルカリ水溶液を使用する。これによりこの工程においては、同一の材料を種々の工程で共用することができ、その分工程管理を簡略化することができるようになされている。

【0025】

また上述したように、紫外線硬化型樹脂の採用により、樹脂の硬化工程で、併せて凸型14を露光することができ、これによっても工程を簡略化することができるようになされている。

【0026】

以上の構成によれば、所定形状による凸型を形成した基板に、硬化樹脂材料を塗布して硬化させた後、凸型を除去してインク液室及びノズルを作成するようにし、このとき凸型の先端が突出し、かつインク液室を形成可能な膜厚により硬化樹脂材料を塗布することにより、簡易な工程で、十分な仕上がりを確保することができる。

【0027】

また光感光性の材料膜を基板上に形成した後、材料膜を露光硬化樹脂材料の現像して凸型を形成することにより、硬化樹脂材料、この材料膜の選定により、硬化工程で併せて凸型を除去可能とすることができ、さらに一段と簡易な工程によりプリンタヘッドを作成することができる。

【0028】

(2) 第2の実施の形態

この実施の形態においては、図5に示すように、第1の実施の形態における露光工程の順序を入れ換えてプリンタヘッドを作成する。なおこの露光工程の順序が異なる点を除いて、この第2の実施の形態においては、第1の実施の形態と同一の工程により構成されることにより、重複した説明は省略する。

【0029】

すなわちこの実施の形態では、始めにノズル2の形状によるマスク12により感光性の材料膜10が露光された後、続いてインク液室5、インク流路6の形状によるマスク11により感光性の材料膜10が露光される。

【0030】

この実施の形態のように、露光の順序を入れ換えるようにしても、第1の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0031】

(3) 第3の実施の形態

この実施の形態においては、図6及び図7に示すように、第1の実施の形態における1回目の露光工程の後(図6(B))、一旦、現像してインク液室5及びインク流路6の中空形状を基準とした形状により凸型14を形成した後(図6(C))、第2回目の露光工程によりノズル2に対応する形状による未露光領域を形成し(図7(D))、その後の現像により凸型14を形成する。なおこの実施の形態では、露光工程及び現像工程が異なる点を除いて、第1の実施の形態と同一の工程により構成されることにより、重複した説明は省略する。

【0032】

このように個別に現像して処理するようにしても、第1の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0033】

(4) 他の実施の形態

なお上述の実施の形態においては、感光性の材料膜としてポジ型レジストを用いる場合について述べたが、本発明はこれに限らず、マスクパターンを反転させればネガ型レジストを用いることもできる。なおこの場合、露光の順序を必要に応じて入れ換えることは困難になる。

【0034】

【発明の効果】

上述のように本発明によれば、所定形状による凸型を形成した基板に、硬化樹脂材料を塗布して硬化させた後、凸型を除去してインク液室及びノズルを作成するようにし、このとき凸型の先端が突出し、かつインク液室を形成可能な膜厚により硬化樹脂材料を塗布することにより、簡易な工程で、十分な仕上がりを確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施の形態に係るプリンタヘッドを示す断面図である。

【図 2】

図 1 のプリンタヘッドの製造工程を示す断面図である。

【図 3】

図 2 の続きの製造工程を示す断面図である。

【図 4】

図 1 及び図 3 の工程による凸型を示す斜視図である。

【図 5】

本発明の第 2 の実施の形態に係るプリンタヘッドの製造工程を示す断面図である。

【図 6】

本発明の第 3 の実施の形態に係るプリンタヘッドの製造工程を示す断面図である。

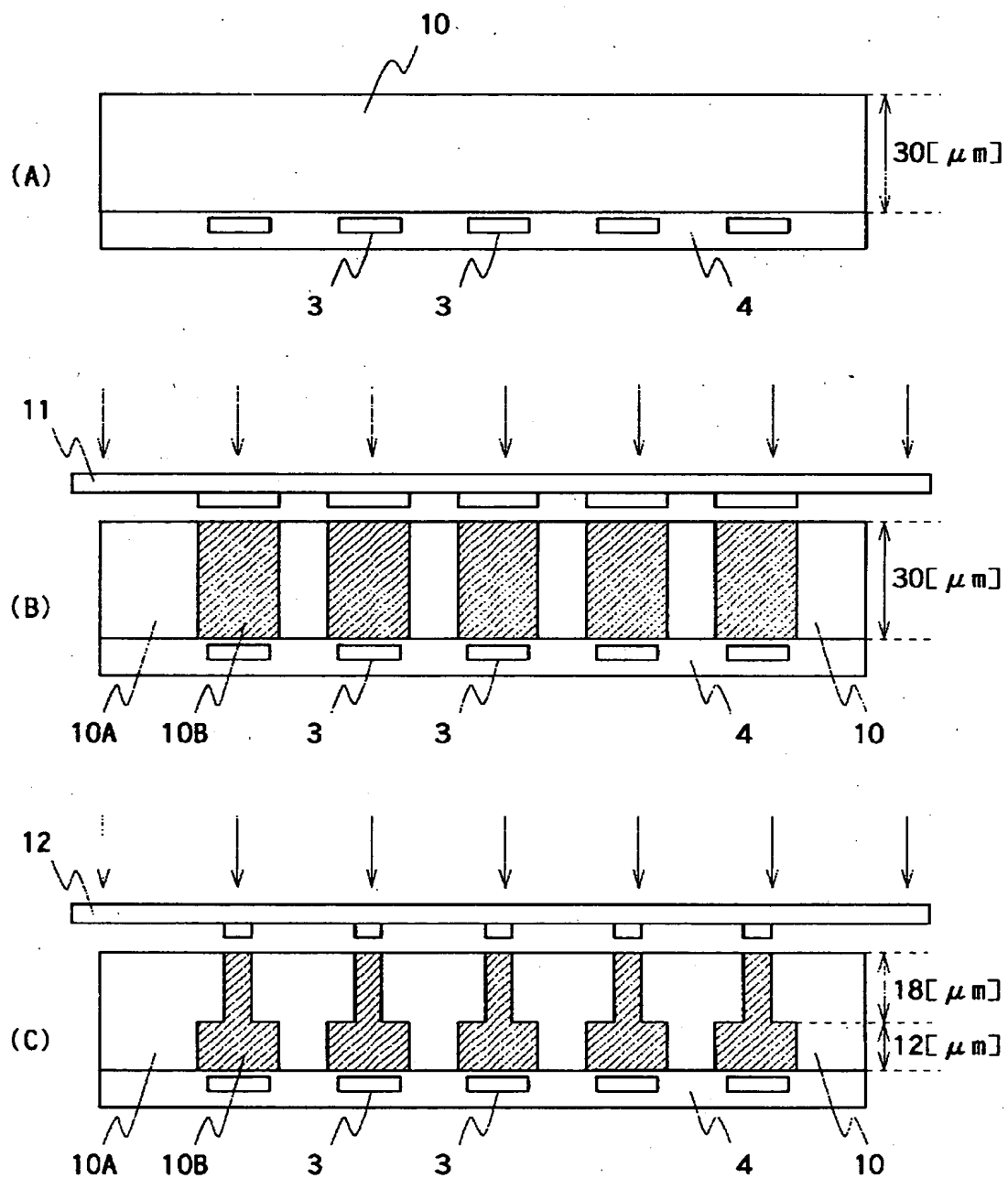
【図 7】

図 6 の続きの製造工程を示す断面図である。

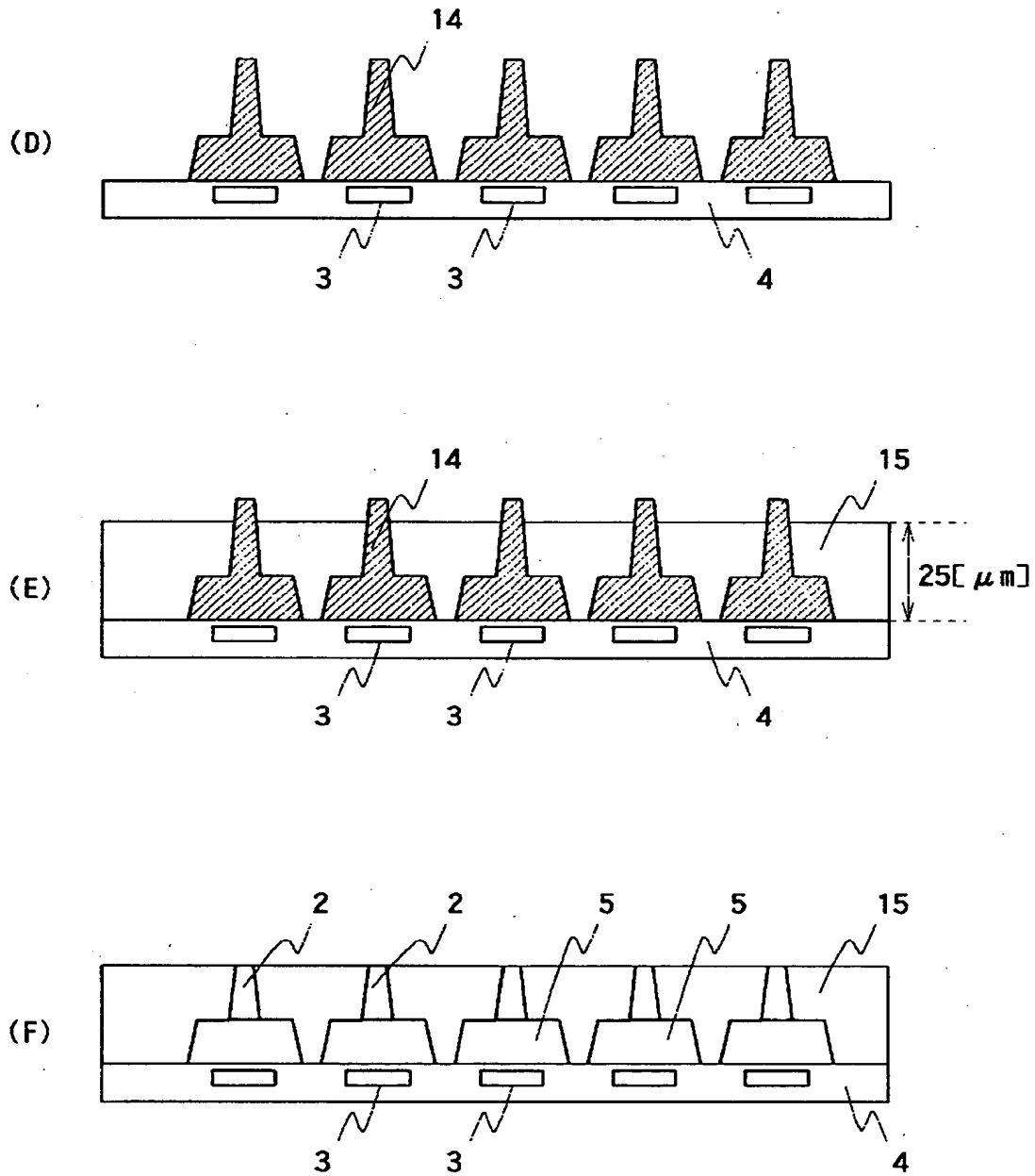
【符号の説明】

1 ……プリンタヘッド、 2 ……ノズル、 3 ……ヒーター、 4 ……半導体基板、
5 ……インク液室、 6 ……インク流路、 10 ……感光性の材料膜、 11、 12 ……
マスク、 14 ……凸型、 15 ……硬化樹脂材料

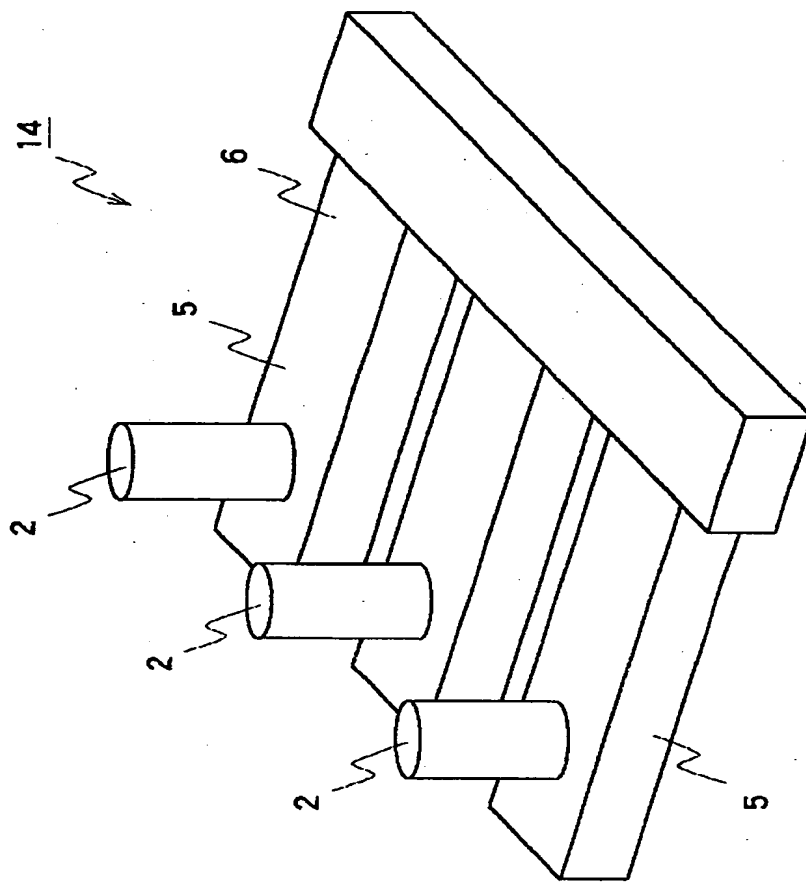
【図 2】



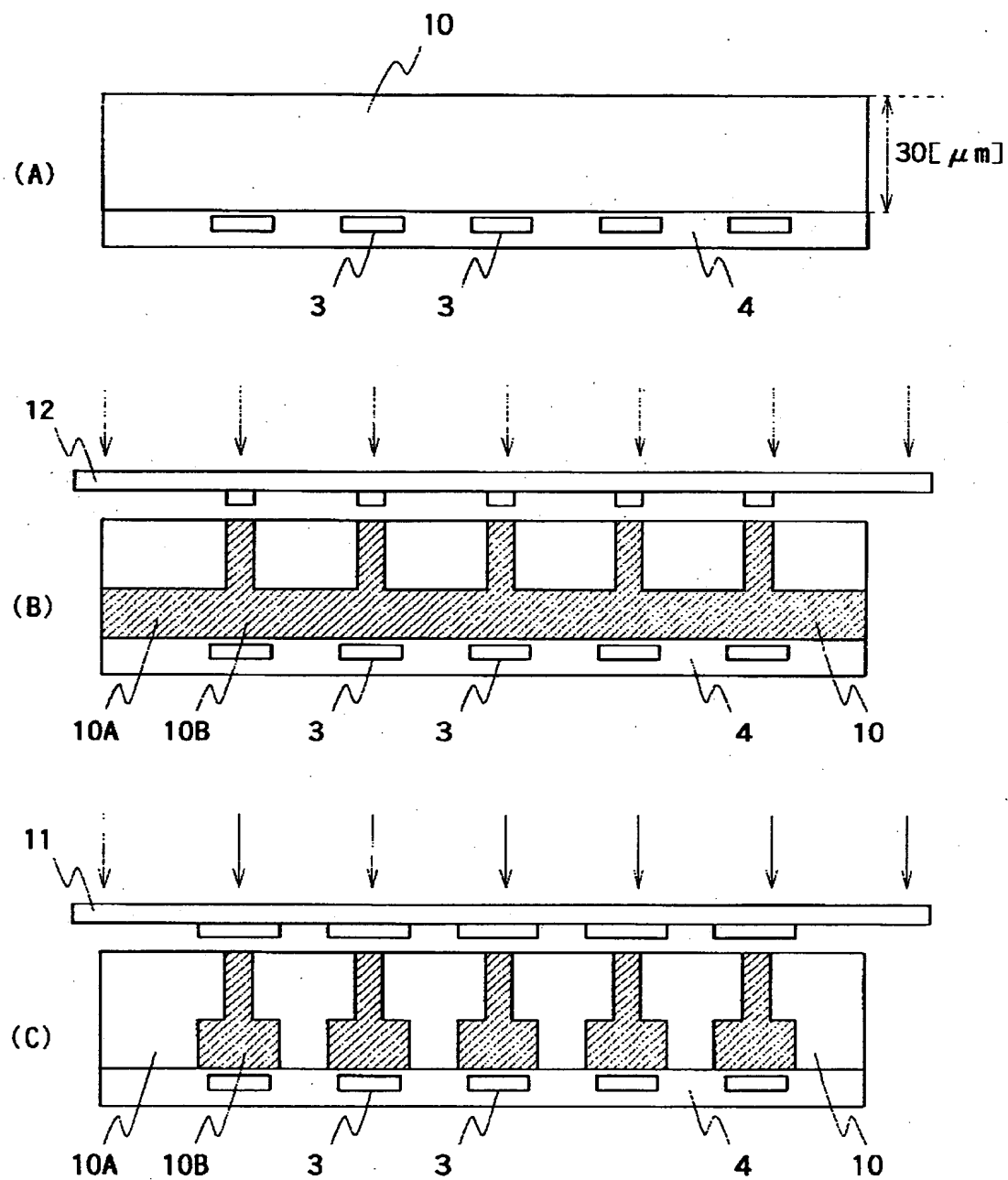
【図 3】



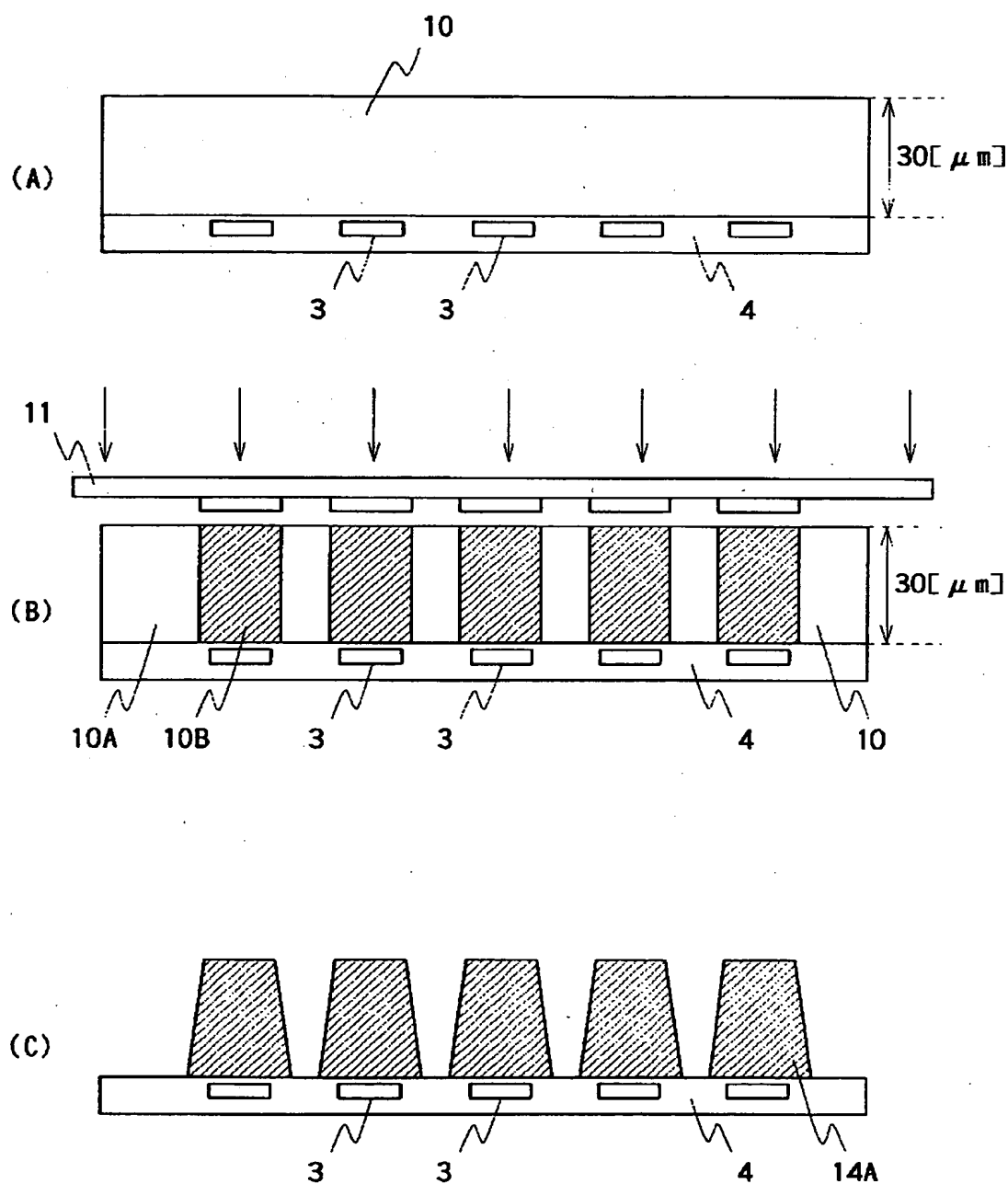
【図4】



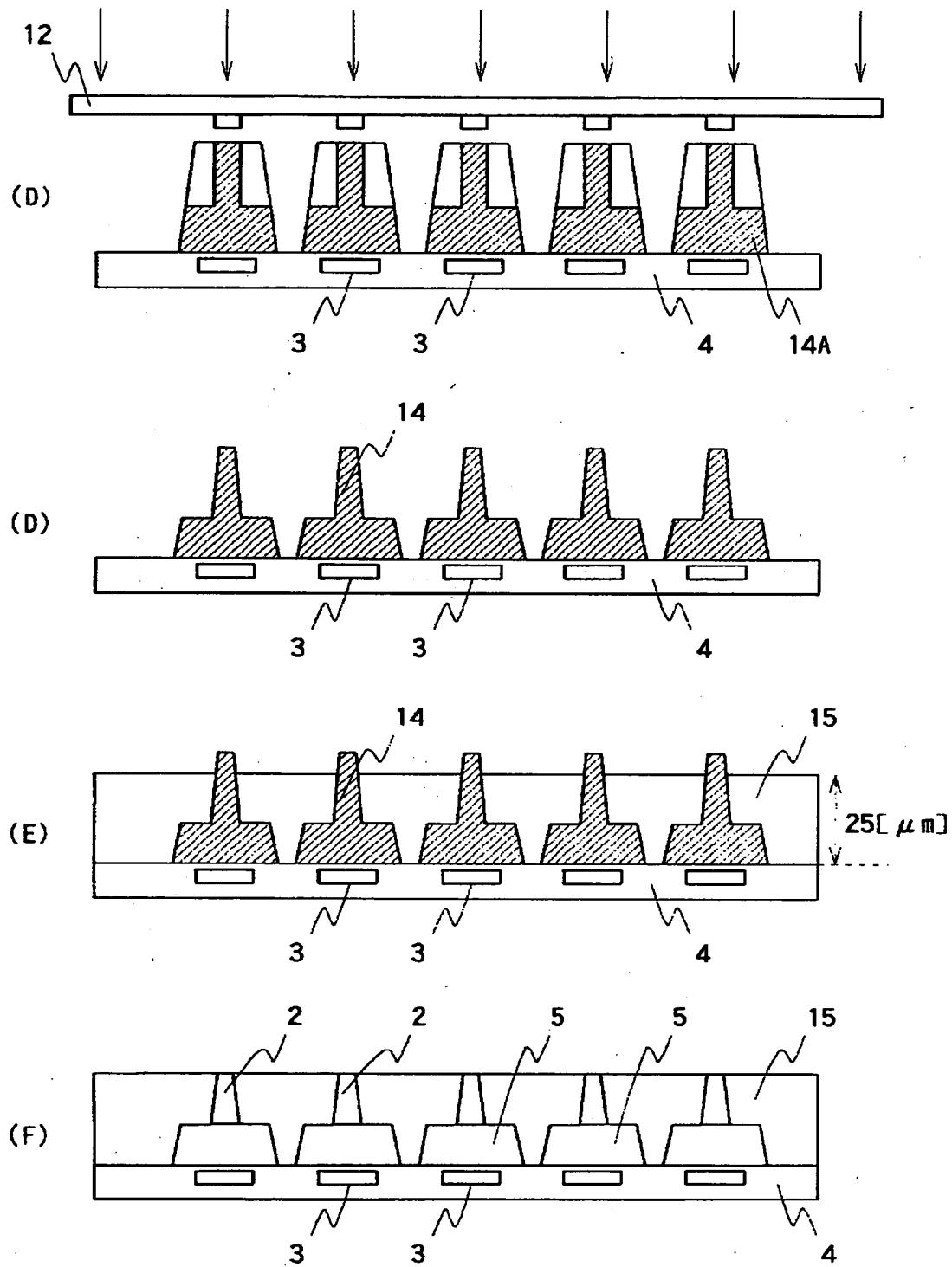
【図 5】



【図6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、プリンタ、プリンタヘッド及びプリンタヘッドの製造方法に関し、特にヒーターによりインク液室のインクを加熱してインク液滴を飛び出させる方式のプリンタに適用して、簡易な工程で、十分な仕上がりを確保することができるようにする。

【解決手段】 本発明は、所定形状による凸型 1 4 を形成した基板 4 に、硬化樹脂材料 1 5 を塗布して硬化させた後、凸型 1 4 を除去してインク液室 5 及びノズル 2 を作成するようにし、このとき凸型 1 4 の先端が突出し、かつインク液室 5 を形成可能な膜厚により硬化樹脂材料 1 5 を塗布する。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名 ソニー株式会社